

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

### INGENIERÍA EN ALIMENTOS

#### TERCER SEMESTRE

<b>ASIGNATURA:</b> FISICOQUÍMICA DE COLOIDES		<b>CICLO:</b>		<b>ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>	
<b>NÚMERO DE HORAS/SEMANA</b>					
<b>CARÁCTER:</b> OBLIGATORIO	<b>CLAVE</b> 1331	<b>TEORÍA</b> 3	<b>PRÁCTICA</b>	<b>CRÉDITOS</b> 6	
<b>NUMERO DE HORAS/SEMESTRE</b>					
<b>TOTALES</b> 48		<b>TEÓRICAS</b> 48		<b>PRÁCTICAS</b>	
<b>TIPO:</b> TEÓRICO		<b>ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:</b>			
<b>MODALIDAD:</b> CURSO		<b>SECCIÓN:</b> FISICOQUÍMICA		<b>DEPARTAMENTO:</b> QUÍMICA	

ASIGNATURA PRECEDENTE:	NINGUNA
ASIGNATURA SUBSECUENTE:	LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO I
OBJETIVO(S) EDUCACIONALES	Analizará los fenómenos superficiales en el panorama de su importancia dentro de la industria alimentaria. Explicará las propiedades Físicoquímicas de los sistemas dispersos e identificará su aplicación en el área de los alimentos.

NÚMERO DE HORAS	UNIDAD 1	FENÓMENOS INTERFACIALES
10	<b>OBJETIVOS:</b> Estudiar los cambios que experimentan los sistemas químicos sujetos a fenómenos superficiales. Explicar el concepto de Tensión Superficial e Interfacial e identificar los métodos para medirla y calcularla. Relacionar la Tensión Superficial con la concentración y utilizar la Isotherma de Adsorción de Gibbs, para calcular el exceso de soluto superficial. Explicar el comportamiento de los agentes tensoactivos. Explicar las propiedades de las películas superficiales y su estabilidad. Utilizar las Isotermas de Adsorción para estudiar los tipos de Adsorción.	
	1.1	Tensión superficial e interfacial.
	1.1.1	Ecuación de Young-Laplace.
	1.1.2	Métodos para medir la tensión superficial.
	1.1.3	Termodinámica de interfases líquidas. Energía superficial.
	1.1.4	Variación de la tensión superficial con la temperatura.
	1.1.5	Efecto de la Curvatura de la Superficie sobre la tensión superficial. Ecuación Kelvin.
	1.2	Tensión superficial de soluciones.
	1.2.1	Variación de la tensión superficial por la adición de soluto. Isotherma de adsorción de Gibbs. Exceso superficial.
	1.2.2	Aplicaciones. Agentes tensoactivos. Monocapas de Gibbs.
	1.3	Películas superficiales sobre sustratos en fase condensada
	1.3.1	Trabajo de adhesión y cohesión.
	1.3.2	Coeficiente de extensión
	1.3.3	Clasificación de las películas en base a su estado de la materia
	1.3.4	Efecto de la presión sobre las propiedades superficiales.
	1.3.5	Aplicaciones de las películas superficiales en la Industria. Lubricación

	1.4	Interfases Sólido-Líquido
	1.4.1	Ángulo de contacto. Variables que lo afectan.
	1.4.2	Aplicaciones industriales. Detergencia. Flotación. Mojado y no mojado de superficies.
	1.5	Interfases Sólido-Gas.
	1.5.1	Adsorción sólido-gas. Tipos de Adsorción. Quimisorción y Fisorción.
	1.5.2	Isotermas de Adsorción de Langmuir y B.E.T.
	1.5.3	Aplicaciones industriales de los fenómenos de Adsorción.
NÚMERO DE HORAS	UNIDAD 2	PROPIEDADES GENERALES DE LOS SISTEMAS COLOIDALES
		OBJETIVOS: Relacionar los fenómenos superficiales con las propiedades y características de los sistemas coloidales. Identificar los diferentes métodos de separación y purificación. Explicar los fenómenos de Difusión y Sedimentación y su aplicación a la de determinación del Peso Molecular promedio de las partículas coloidales. Explicar las propiedades reológicas de los sistemas coloidales. Evaluar la importancia que tiene la carga superficial en la estabilidad y floculación de las partículas coloidales.
8	2.1	Clasificación de los sistemas coloidales.
	2.2	Características estructurales.
	2.3	Métodos de preparación.
	2.4	Métodos de purificación. Diálisis y Ultra filtración.
	2.5	Propiedades cinéticas de los sistemas coloidales.
	2.5.1	Movimiento Browniano y difusión. Coeficientes de difusión y de Fricción.
	2.5.2	Sedimentación.. Ultra centrifugación.
	2.5.3	Reología. Coeficiente de viscosidad.
	2.6	Propiedades eléctricas y electrocinéticas de los sistemas coloidales
	2.6.1	Doble capa difusa. Teorías. Potencial electrocinética (potencial zeta).
	2.6.2	Electroforesis y Electroósmosis.
	2.7	Estabilidad de los Sistemas Coloidales. Floculación. Reglas de Schulse-Hardy y de Traubé.
	2.8	Coloide protector.
NÚMERO DE HORAS	UNIDAD 3	APLICACIONES DE LOS SISTEMAS COLOIDALES
		OBJETIVO: Explicar la relación que guardan los fenómenos energéticos y superficiales con las propiedades y la estabilidad de los geles, emulsiones y espumas.
8	3.1	Geles. Preparación. Características y propiedades.
	3.1.1	Factores que influyen en la estabilidad.
	3.2	Suspensiones. Preparación. Características y propiedades.
	3.2.1	Factores que influyen en la estabilidad
	3.3	Emulsiones. Preparación. Características y propiedades.
	3.3.1	Estabilidad de las emulsiones. Agentes emulsificantes.
	3.4	Espumas.
	3.4.1	Formación y estabilidad
	3.5	Efecto de la adición de polisacáridos a sistemas coloidales.
	3.6	Aplicaciones de los sistemas dispersos en la Industria Alimentaria.
NÚMERO DE HORAS	UNIDAD 4	CINÉTICA QUÍMICA
		OBJETIVOS: Estudio de las propiedades de sistemas químicos en donde sus propiedades cambian respecto al tiempo. Aplicar el método cinético adecuado para el estudio de las reacciones químicas simples y complejas. Evaluar el orden y la constante específica de velocidad de una reacción simple, aplicando diversos métodos como el integral, diferencial, etc. Establecer la dependencia de la constante de velocidad con la temperatura a través de la ecuación de Arrhenius.
14	4.1	Velocidad de una reacción química. Definición y unidades.
	4.2	Orden y constante de velocidad de las reacciones. Unidades.
	4.3	Efecto de la temperatura sobre la velocidad de la reacción. Ecuación de Arrhenius.
	4.4	El concepto de energía de activación a la luz de las teorías sobre la velocidad de reacción.

	4.5	Reacciones simples.
	4.5.1	Ecuación cinética para la velocidad de una reacción de primer orden, segundo orden y pseudo-orden. Ecuación general para reacciones de orden n.
	4.5.2	Métodos para la determinación del orden de una reacción simple.
	4.6	Reacciones Complejas.
	4.6.1	Mecanismo de reacción y molecularidad.
	4.6.2	Modelos de reacciones complejas: Reacciones opuestas, paralelas y consecutivas. Mecanismo de reacción.
	4.7	Efecto de la luz sobre la velocidad de la reacción. Reacciones Fotoquímicas. Rendimiento cuántico.
	4.8	Aplicaciones. Estabilidad de los alimentos.
NÚMERO DE HORAS	UNIDAD 5	CATÁLISIS
8	OBJETIVOS: Explicar el fenómeno de la catálisis y su importancia industrial. Caracterizar las propiedades de un catalizador. Clasificar los tipos de catálisis atendiendo a la fase en que se encuentran el catalizador y los reactivos e identificarlos. Identificar los mecanismos generales para la catálisis Homogénea y Heterogénea e interpretar sus perfiles de Energía en función de la coordenada de reacción. Caracterizar las reacciones que transcurren por la vía de la Catálisis Ácido-Base o Catálisis Enzimática utilizando el modelo matemático adecuado.	
	5.1	3.1 Catálisis y Catalizadores. Definición.
	5.2	Propiedades de los catalizadores.
	5.3	Tipos de Catálisis
	5.4	Catálisis homogénea. Mecanismo general.
	5.4.1	Aplicaciones: Catálisis ácido base.
	5.5	Catálisis Heterogénea. Mecanismo general.
	5.5.1	Aplicaciones: Catálisis sobre superficies.
	5.6	Catálisis Enzimática. Estructura y actividad de una enzima.
	5.6.1	Ecuación de Michaelis Menten.
	5.6.2	Inhibición.
	5.6.2.1	Tipos de inhibición: Competitiva, a competitiva y no competitiva. Mecanismo de acción de un inhibidor.
	5.6.2.2	Identificación del tipo de inhibición aplicando la ecuación de Michaelis Menten.
5.7	Aplicaciones industriales de los catalizadores.	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA		
Atkins, P. W. 1991. "Fisicoquímica". 3ª ed. Addison-Wesley. México.		
Bender, M. L., Bribacher, J. L. 1998. "Catálisis y Acción Enzimática". Reverté. España.		
Castellan, G. W. 1998. "Fisicoquímica". Addison-Wesley. México.		
Chang, R. 1987. "Fisicoquímica con Aplicaciones a Sistemas Biológicos". 2ª ed. Compañía Editorial Continental. México.		
Laidler, K. J. 1997. "Fisicoquímica". Compañía Editorial Continental. México.		
Levine, I. N. 1996. "Fisicoquímica". 4ª ed. McGraw-Hill. España.		
Russel, W. B., Saville, D. A., Schowalter, W. R. 2001. "Colloidal Dispersions". University Press. UK.		
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA		
Adamson, A. W. 1990. "Physical Chemistry of Surfaces". 5 <sup>th</sup> ed. John Wiley. USA.		
Dickinson, E., 1991. "Food Polymers, Gels and Colloids". Royal Society of Chemistry. UK.		
Frost, A., Pearson, R. G., 1981. "Kinetics and Mechanism; A study of Homogeneous Chemical Reaction". 3 <sup>th</sup> ed. John Wiley. USA.		
Kaby, S. A. 1990. "A Study of enzymes, Vol. I: Enzyme Catalysis, Kinetics and Substrates Binding". CRC. USA.		
Mc Clements, D. J. 1999. "Food Emulsions. Principles, Practice and Techniques". CRC. USA.		
Phillips, L. G., Whitehead, D. M., Kinsella, J. E., 1994. "Structure-Function Properties of Food Proteins". Academic. USA.		
Schwartzberg, H. G., Hartel, R. W. 1992. "Physical Chemistry of Foods". Marcel Dekker. USA.		
Walstra, P. 2003. Physical Chemistry of Foods. Marcel Dekker. USA.		
Weaire, D., Hutzler, S. 2000. "The Physics of Foams". University Oxford. UK.		

RECOMENDACIONES PARA LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE							
TÉCNICAS DIDÁCTICAS		RECURSOS DIDÁCTICO		INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE		TIPOS DE EVALUACIÓN	
X	Exposición		Grabaciones (cintas, discos)		Cuestionarios: abiertos o cerrados		Evaluación diagnóstica
	Interrogatorio		Radio	X	Entrevistas: abiertas o cerradas	X	Evaluación formativa
	Demostración		Transparencias		Autoevaluación	X	Evaluación sumaria
	Investigación bibliográfica		Fotos fijas		Pruebas orales		Evaluación en clase
	Investigación de campo		Materiales opacos	X	Pruebas escritas		
	Investigación experimental		Películas con movimiento		Respuesta corta		
	Discusión dirigida	X	Videoprojector		Respuesta complementaria		
	Estudio dirigido	X	Pizarrón		Opción múltiple		
X	Las clases		Imágenes planas		Falso o verdadero		
	Problemas dirigidos	X	Gráficas		Respuesta alterna		
	Proyecto		Mapas		Correspondencia (columnas)		
X	Tareas dirigidas		Carteles		Jerarquización		
	Simposio		Caricaturas		Pruebas de ensayo		
	Panel		Rotafolio		Pruebas por temas		
	Phillips 66		Franelógrafo		Pruebas estandarizadas		
	Entrevista		Tablero de boletines	X	Solución escrita a un problema		
	Lluvia de ideas		Objetos		Demostración Práctica		
	Conferencia		Modelos		Proyectos		
	Mesa redonda		Maquetas		Monografías		
	Foro		Sonoramas		Crítica a un tema		
	Seminario		Televisión		Reportes escritos		
	Estudio Libre		Representaciones		Participación individual		
			Marionetas		Participación por equipo		
					Exposición individual		
					Exposición por equipo		
					Demostraciones de equipo		

PERFIL PROFESIOGRÁFICO: Licenciatura y/o posgrado en ciencias químicas, área fisicoquímica; con experiencia en la práctica docente y habilidad para ejemplificar sus aplicaciones en el diseño de los procesos de ingeniería de los alimentos.